Técnicas Geomáticas en Ingeniería Civil

1. Datos generales

Código UPM	Créditos	Carácter	Especialidad	Idioma
43000394	4,5	Optativa	Estructuras, Geotecnia, Construcción y Materiales	Español

Nombre en inglés	Geomatics Applied to Civil Engineering
Materia	Opción Estructuras, Geotecnia, Construcción y Materiales
Departamento	Ingeniería y Morfología del Terreno
Web asignatura	*http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/imt/Topografia/topo.html*
Período impartición	Cuarto semestre

2. Profesorado

Nombre y apellidos	Tribunal	Grupo	Horario tutorías	Lugar	Correo electrónico
Rubén Martínez Marín	Pte.	Todos	J (18:30-21:30) V (15:30-18:30)	Lab. Topo	*ruben.martinez@upm.es*
Miguel Marchamalo Sacristán	Secr.	Todos	L (9:30-14:30) V (9:30-14:30)	Lab. Topo	*miguel.marchamalo@upm.es*
Luis Ramos Alcázar	Vocal	Todos	M (11:30-14:30) J (11:30-14:30)	Lab. Topo	*luis@esiisl.com*
Juan C. Ojeda Manrique		Todos	M y V (16:00-20:00)	Lab. Topo	*juancarlos.ojeda@upm.es*
José A. Sánchez Sobrino		Todos	L (16:00-20:00)	Lab. Topo	*jassobrino@fomento.es*
Juan G. Rejas Ayuga		Todos	X (17:00-21:00)	Lab. Topo	*juangregorio.rejas@upm.es*
Miguel García Gómez		Todos	M (16:00-20:00)	Lab. Topo	*miguel.garciag@upm.es*

NOTA. El profesor que figura en primer lugar es el coordinador de la asignatura.

3. Conocimientos previos

Asignaturas que debe haber cursado previamente:

Topografía y Cartografía. Modelos digitales del terreno (MDT).

Otros resultados de aprendizaje necesarios:

Conocimientos de informática y SIG.

4. Competencias asignadas y nivel de adquisición

Código	Competencia
CGP1	Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.
CGP6	Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

Código	Competencia
CGP18	Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.
CE33	Capacidad para aplicar los conocimientos técnicos en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.
CE34	Capacidad para aplicar los conocimientos técnicos en asesoría, análisis, cálculo, proyecto, construcción y evaluación técnica de infraestructuras de ingeniería civil
CT2	Polivalencia y capacidad de aprendizaje autónomo. Desarrolla la competencia transversal 5ª del Real Decreto.
CT7	Capacidad de utilización de los servicios de información y comunicación para el ejercicio de las funciones profesionales del perfil de egreso. Desarrolla la competencia transversal 3ª del Real Decreto.
CT8	Capacidad de diseñar, analizar e interpretar experimentos relacionados con la ingeniería civil.

5. Resultados de aprendizaje (RA) de la asignatura

Código	Resultado del aprendizaje (RA)	Competencias asociadas
RA1	Relaciona y aplica los conceptos y técnicas geomáticas en la ingeniería civil, aplicadas a proyecto, construcción y control de infraestructuras.	CGP1, CT2
RA2	Diseña sistemas de control. Analiza, integra e interpreta los resultados de distintos sistemas y los aplica a proyecto, construcción y control de infraestructuras.	CGP18, CE34, CT7
RA3	Diseña y realiza experimentación y proyectos de I+D+i para solucionar problemas en todos los ámbitos de la ingeniería civil.	CGP6, CE33, CT8

6. Indicadores de logro

Código	Básico	Descripción del indicador de logro	RA asociado
IL1	Sí	Maneja y aplica los conceptos de las técnicas geomáticas para la resolución de problemas geoespaciales en la ingeniería civil. Relaciona todas las disciplinas involucradas en el área de conocimiento para potenciar su aplicación a la ingeniería civil.	RA1
IL2	Sí	Es capaz de diseñas sistemas de control y analizar los resultados.	RA2
IL3	Sí	Diseña modelos matemáticos aplicados a la resolución de problemas en todos los ámbitos de la ingeniería civil.	RA3
IL4	Sí	Presenta con formato científico-técnico los resultados de experimentos y proyectos de I+D+i.	RA3

NOTA. Básico: Indicador de logro que debe superarse de forma individual para aprobar la asignatura.

7. Pruebas de evaluación y sus criterios de calificación

Código, nombre de la prueba de evaluación y breve descripción de las actividades evaluables, de sus criterios de calificación y del momento y lugar en que se realizarán	Peso

7.1. Mediante "evaluación continua"

PE1. Participación en las explicaciones y seminarios científico-técnicos. 60%

Descripción: Consiste en la exposición por parte del profesor de temas de teoría y práctica de la geomática aplicada a la ingeniería civil, junto con la asistencia y participación en seminarios impartidos por investigadores externos y profesionales del mundo de la geomática y la ingeniería.

Las clases se desarrollarán en el aula multimedia que se disponga o a través de del aula virtual (MOODLE).

Criterios de calificación: Este módulo se evaluará mediante ejercicios cortos e informes personales a desarrollar periódicamente. Su valoración será de 0 a 10 puntos.

PE2. Realización de un informe final del curso 40%

Descripción: Se realizará un informe final con dos enfoques posibles: bibliográfico o práctico (aplicación de una tecnología) Formato: Informe de investigación y presentación con medios digitales. Se solicitará incluir las citas de la bibliografía consultada y discutida. Se valorará el carácter científico-técnico de este informe.

Criterios de calificación: El trabajo se calificará en función de su contenido y de la presentación o defensa que realice el alumno. Su valoración será de 0 a 10 puntos.

PE3. Examen final ordinario 100%

Descripción: Aquellos alumnos que habiendo participado en el proceso de evaluación continua no superen la asignatura, podrán realizar el examen final consistente en una prueba similar al trabajo propuesto durante el curso.

Criterios de calificación: La calificación del examen se valorará de 0 a 10 puntos.

Momento y lugar: El momento lo determina la Jefatura de Estudios y el lugar será el Laboratorio de Topografía.

Calificación final de la asignatura mediante evaluación continua

La calificación final será la media ponderada de PE1 (60%) y PE2 (40%), o en su caso, si no se ha superado en el proceso de evaluación continua, se aplicará la calificación resultante de la prueba PE3 (100%).

7.2. Mediante "sólo prueba final"

Descripción: Tanto el examen final ordinario como el extraordinario consistirán en el mismo esquema que se ha indicado para el examen final de los alumnos de evaluación continua. El examen final ordinario coincide con el examen final de evaluación continua.

Criterios de calificación: La calificación del examen se valorará de 0 a 10 puntos.

Momento y lugar: El momento lo determina la Jefatura de Estudios y el lugar será el Laboratorio de Topografía.

8. Contenidos específicos (temario)

Capítulo, Tema, Apartados y Descriptores	Indicador de Logro asociado
Tema 1. Instrumentación y control para la adquisición de datos sobre el terreno y su deformación	IL1
1.1. Topografía clásica y sensores geotécnicos	
1.2. Fotogrametría aérea y terrestre	

Capítulo, Tema, Apartados y Descriptores	Indicador de Logro asociado
1.3. GPS en el control de movimientos **1.4.** Láser escáner **1.5.** Teledetección **1.5.1** Principios físicos de la teledetección **1.5.2** Plataformas y sensores **1.5.3** Tratamiento digital de las imágenes **1.5.4** Métodos de análisis **1.5.5** InSAR **1.5.7** Aplicaciones en ingeniería civil y ambiental **1.5.6** Prácticas de teledetección **1.6.** Seminarios científico-técnicos	
Tema 2. Diseño de sistemas de control del terreno y alerta en tiempo real **2.1.** Bases de datos espaciales **2.2.** Integración en SIG **2.3.** Comunicaciones **2.4** Seminarios científico-técnicos	IL2
Tema 3. Modelización del terreno y aplicaciones **3.1.** MDT **3.2.** Auscultación de obras civiles **3.3.** Modelización de procesos de erosión, deslizamientos y subsidencias **3.4.** Seminarios científico-técnicos	IL3
Tema 8. Trabajo final **4.1.** Planteamiento y organización **4.2.** Definición de las actividades a realizar **4.3.** Establecimiento de los hitos **4.4.** Presentación final	IL4

9. Descripción de los métodos de enseñanza empleados

Clases teórico-prácticas:

Exposición por parte del profesor de temas de teoría y práctica de la geomática aplicada a la ingeniería civil, junto con la asistencia y participación en seminarios impartidos por investigadores externos y profesionales del mundo de la geomática y la ingeniería. Además se acompañará de los ejemplos más significativos relacionados con la ingeniería civil para que el alumno comprenda mejor las posibles aplicaciones de dichas herramientas a su campo profesional. Dado el carácter marcadamente práctico de la asignatura, el alumno mantendrá en todo momento una gran participación.

Trabajos:

Se desarrollará un trabajo final de asignatura, tal y como se ha expuesto en el apartado de la evaluación, consistente en el desarrollo del tema con enfoque científico-técnico.

Tutorías

En las horas y lugares indicados, para facilitar al alumno la resolución de sus dudas.

10. Recursos didácticos

Bibliografía básica:

Chuvieco Salinero, Emilio. (2007). Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio. Edita: Ariel.

Manual del usuario “Quantum GIS”. Open source on Internet.

Martínez Marín, R., Marchamalo Sacristán, M. et al. (2013). Introducción al Sistema de Información Geográfica Quantum GIS (QGIS). Servicio de Publicaciones de la ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (UPM). Madrid.

Martínez Marín, R. et al. (2013). Modelos Digitales del Terreno. Servicio de Publicaciones de la ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (UPM). Madrid.

Sobrino, José A. (2000) Teledetección. Edita: Universidad de Valencia.

Web of Science. Acceso wok-fecyt UPM.

Recursos Web:

Área virtual (MOODLE).

Equipamiento específico:

Biblioteca del centro, del departamento y del Laboratorio de Geomática (Topografía).

Tabla 11. Cronograma (puede diferir ligeramente entre los diferentes grupos que se imparten)

Semana (ver Nota 1)	Clases magistrales	Clases de ejercicios, problemas, prácticas, etc.	Clases de laboratorio (lab. De informática)	Trabajo individual	Actividades de evaluación	Otras actividades	Horas
1	Presentación y creación grupos 1 h		Tema 1.1 2 h	Estudio tema 1.1 4 h 45 min			7 h 45 min
2			Tema 1.2 3 h	Estudio tema 1.2 7 h 45 min			10 h 45 min
3			Tema 1.3 3 h	Estudio tema 1.3 7 h 45 min			10 h 45 min
4			Tema 1.4 3 h	Estudio tema 1.4 7 h 45 min			10 h 45 min
5			Tema 1.5 3 h	Estudio tema 1.5 7 h 45 min			10 h 45 min
6			Tema 2 3 h	Estudio tema 2 7 h 45 min			10 h 45 min
7			Tema 3 3 h	Estudio tema 3 7 h 45 min			10 h 45 min
8	Planteamiento del trabajo 1 h		Tema 4 2 h				3 h 45 min
9		Seguimiento trabajo 1 h		Desarrollo del trabajo 5 h			6 h
10		Seguimiento trabajo 1 h		Desarrollo del trabajo 5 h			6 h
11		Seguimiento trabajo 1 h		Desarrollo del trabajo 5 h			6 h

Semana (ver Nota 1)	Clases magistrales	Clases de ejercicios, problemas, prácticas, etc.	Clases de laboratorio (lab. De informática)	Trabajo individual	Actividades de evaluación	Otras actividades	Horas
12		Seguimiento trabajo 1 h		Desarrollo del trabajo 5 h			6 h
13		Seguimiento trabajo 1 h		Desarrollo del trabajo 5 h			6 h
14				 30 min	Control 2 h		2 h 30 min
15		Seguimiento trabajo 1 h		Desarrollo del trabajo 5 h			6 h
16		Seguimiento trabajo 1 h		Desarrollo del trabajo 5 h			6 h
17		Preparación entrega 1 h			Entrega y exposición 45 min		1 h 45 min
Horas	**2 h**	**8 h**	**22 h**	**86 h 45 min**	**2 h 45 min**		**121 h 30 min**

NOTA 1. Las fechas concretas de las semanas se indican en el cuadro dónde se presenta el calendario académico.